

**NASKAH PUBLIKASI  
PENGARUH KREATIN TERHADAP KELELAHAN OTOT  
PADA PRAJA LAKI-LAKI PROGRAM STUDI  
ILMU PEMERINTAHAN PONTIANAK**



**KHALIK PERDANA PUTRA  
I11110027**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2015**

**LEMBAR PENGESAHAN  
NASKAH PUBLIKASI**

**PENGARUH KREATIN TERHADAP KELELAHAN OTOT  
PADA PRAJA LAKI-LAKI PROGRAM STUDI  
ILMU PEMERINTAHAN PONTIANAK**

**Tanggung Jawab Yuridis Material Pada**


**KHALIK PERDANA PUTRA  
NIM I 11110027**

**Disetujui Oleh**

**Pembimbing I**

  
**dr. Willy Handoko, M.Biomed**  
**NIP. 198401242009121005**

**Pembimbing II**

  
**dr. Virhan Novianry, M.Biomed**  
**NIP. 198211292008011002**

**Penguji I**

  
**dr. Oktavianus, Sp. OT**  
**NIP.196310291990031003**

**Penguji II**

  
**dr. Didiek Pangestu Hadi**  
**NIP. 198212242009121003**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kedokteran  
Universitas Tanjungpura**

  
**dr. Arif Wicaksono, M. Biomed**  
**NIP. 198310302008121002**

# PENGARUH KREATIN TERHADAP KELELAHAN OTOT PADA PRAJA LAKI-LAKI PROGRAM STUDI ILMU PEMERINTAHAN PONTIANAK

Khalik Perdana Putra<sup>1</sup>; Willy Handoko<sup>2</sup>; Virhan Novianry<sup>3</sup>

## Intisari

**Latar Belakang:** Kelelahan otot merupakan hal yang sering dikeluhkan oleh individu maupun atlet yang sedang melakukan latihan fisik. Hal ini dikarenakan beban latihan dan latihan fisik yang berlebihan yang dapat menyebabkan penurunan kapasitas dan ketahanan kerja. Menunda kelelahan otot dengan mengonsumsi suplemen merupakan salah satu cara meningkatkan kapasitas dan ketahanan kerja. Salah satu suplemen yang banyak digunakan saat ini adalah suplemen kreatin. Penggunaan suplemen kreatin memberikan peningkatan kapasitas latihan yang lebih baik. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh pemberian suplemen kreatin terhadap kelelahan otot dengan metode *curl-up test* pada Praja Program Studi Ilmu Pemerintahan Kerjasama Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Tanjungpura Dengan Pemerintah Provinsi Kalimantan Barat. **Metodologi:** Penelitian ini merupakan penelitian *randomized controlled trial* dengan desain penelitian *randomized pretest-posttest with control-group design*. Subjek berjumlah 34 orang laki-laki; 17 orang sebagai kelompok kontrol dan 17 orang lainnya sebagai kelompok perlakuan. Dilakukan *curl-up test* pertama, kemudian pemberian plasebo pada kelompok kontrol dan suplemen kreatin pada kelompok perlakuan selama 5 hari. Kemudian subjek melakukan *follow up curl-up test*. **Hasil:** Terdapat perbedaan yang bermakna rerata jumlah *curl-up* antara kelompok kontrol dan perlakuan pada saat *post-test* ( $p = 0,004$ ). **Kesimpulan:** Suplemen kreatin dapat menunda kelelahan otot.

Kata Kunci: Kreatin, Kelelahan Otot, *Curl-up Test*

---

### Keterangan:

1. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.
2. Departemen Fisiologi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.
3. Departemen Biokimia, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.

**THE EFFECT OF CREATINE ON MUSCLE FATIGUE  
IN MALE PRAJA OF GOVERNMENT  
STUDY PROGRAM PONTIANAK**

Khalik Perdana Putra<sup>1</sup>; Willy Handoko<sup>2</sup>; Virhan Novianry<sup>3</sup>

**Abstract**

**Background:** Muscle fatigue is a common symptom expressed by individuals or athletes who are doing physical exercise. It is because excessive training load and physical exercise can decrease work capacity and endurance. Delaying muscle fatigue by taking supplements is one of the way to increase working capacity and endurance. Supplement that widely used today is creatine supplement. Creatine supplementation showed increased exercise capacity. **Objective:** To determine the effect of creatine supplement to muscle fatigue on male praja of Government Study Program, Faculty of Social Science and Political Science, University of Tanjungpura cooperation with West Kalimantan Government. **Methodology:** This study is a randomized controlled trial with randomized pretest-posttest with control-group design. Subjects were 34 men; 17 mens were control group and 17 men were treatment group. Subjects were doing first curl-up test, then control group was given placebo for 5 days and the treatment group was given creatine for 5 days. Subjects were reevaluated for follow up curl-up test. **Results:** There were significant differences in the average number of curl-ups between control and treatment groups during the post-test ( $p = 0,004$ ). **Conclusion:** Creatine supplement can delays muscle fatigue.

*Key Words: Creatine, Muscle Fatigue, Curl-up Test*

---

*Note:*

1. Medical School, Faculty Of Medicine, University Of Tanjungpura, Pontianak, West Kalimantan .
2. Departmen Of Physiology, Medical School, Faculty Of Medicine, University Of Tanjungpura, Pontianak, West Kalimantan.
3. Department Of Biochemical, Medical School, Faculty Of Medicine, University Of Tanjungpura, Pontianak, West Kalimantan.

## **Pendahuluan**

Kelelahan otot merupakan suatu kondisi yang diakibatkan oleh kontraksi otot yang kuat dan lama dimana otot tidak mampu lagi berkontraksi karena *neuromuscular junction* tidak mampu meneruskan rangsang serta terjadi akumulasi asam laktat<sup>1</sup>. Kelelahan otot merupakan hal yang sering dikeluhkan oleh individu maupun atlet yang sedang melakukan latihan fisik, hal ini dikarenakan beban latihan dan latihan fisik yang berlebihan<sup>2, 3</sup>.

Kelelahan otot dapat menurunkan kapasitas dan ketahanan kerja. Menunda kelelahan otot merupakan salah satu cara meningkatkan kapasitas dan ketahanan kerja<sup>4</sup>. Salah satu cara menunda kelelahan otot adalah dengan mengonsumsi suplemen. Suplemen adalah substansi yang digunakan oleh individu yang aktif maupun atlet dalam meningkatkan prestasi olahraga, salah satu suplemen yang banyak digunakan saat ini adalah kreatin<sup>5</sup>.

Kreatin ( $\alpha$ -metil guandino asam asetat) adalah asam amino turunan dari arginin, glisin dan metionin yang di sintesis di ginjal, hati, dan pankreas (~1 gr/hari). Setelah diproduksi, kreatin dibawa ke otot, hati dan otak (95% disimpan di otot rangka). Kreatin juga didapatkan dari makanan, terutama dari konsumsi daging dan ikan (~1 gr/hari). Kreatin diubah menjadi kreatinin dan diekskresi melalui urin sekitar 2 gr/hari<sup>6</sup>.

Studi mengindikasikan bahwa penggunaan suplemen kreatin dalam bentuk kreatin monohidrat dapat meningkatkan konsentrasi kreatin dan fosfokreatin otot hingga 15–40%, meningkatkan kapasitas latihan anaerob, dan meningkatkan capaian kekuatan, tenaga dan masa otot yang lebih besar<sup>7</sup>.

## **Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian *randomized controlled trial* dengan desain penelitian *randomized pretest-posttest with control-group design*. Sebelum pengambilan data, penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik

Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. Penelitian ini dilakukan dari bulan Desember 2014-Januari 2015.

Subjek dalam penelitian ini adalah praja laki-laki di Program Studi Ilmu Pemerintahan Kerjasama Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Tanjungpura Dengan Pemerintah Provinsi Kalimantan Barat yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Subjek berjumlah 34 orang laki-laki, kemudian dibagi menjadi 2 kelompok; kelompok kontrol sebanyak 17 orang dan kelompok perlakuan sebanyak 17 orang. Kelompok kontrol menerima plasebo sedangkan kelompok perlakuan menerima suplemen kreatin. Semua subjek kemudian menjalani *curl-up test* pertama, kemudian kelompok perlakuan menerima *loading dose* 20 gr *creatine monohydrate* (CM) dan 8 gr *glucose monohydrate* (GM) per hari selama 5 hari, 1 hari terbagi menjadi 4 kali pemakaian (tiap pemakaian menerima 5 gr CM dan 2 gr GM). Sedangkan kelompok kontrol menerima plasebo berupa GM, 4 kali sehari dengan dosis tiap pemakaian sebanyak 7 gr selama 5 hari. Selama 5 hari, baik kelompok perlakuan maupun kontrol diinstruksikan meminum suplemen kreatin atau plasebo bersamaan pada saat sarapan pagi, makan siang, makan malam dan yang terakhir sekitar jam 22.00 WIB. Setelah 5 hari, semua subjek melakukan *curl-up test* kedua.

## **Hasil Dan Pembahasan**

### **Karakteristik Subjek Penelitian**

Sebagian besar sampel berusia 20 tahun dengan jumlah 15 orang (44,1 %). Sedangkan usia 19 tahun sebanyak 5 orang (14,7 %), usia 21 tahun sebanyak 9 orang (26,5 %) dan usia 22 tahun sebanyak 5 orang (14,7 %). Sedangkan untuk IMT, 34 sampel yang menjadi subjek penelitian mempunyai IMT dalam kategori yang normal (18,5-22,9 kg/m<sup>2</sup>).

Tabel 1 menunjukkan bahwa karakteristik umur dan IMT antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan tidak terdapat perbedaan yang bermakna ( $p > 0,05$ ).

Tabel 1. Uji Statistik Karakteristik Sampel Penelitian

| Karakteristik Sampel | Kelompok Kontrol<br>(Rerata $\pm$ SD) | Kelompok Perlakuan<br>(Rerata $\pm$ SD) | p       |
|----------------------|---------------------------------------|---|---------|
| Umur                 | 20,35 $\pm$ 0,862                     | 20,47 $\pm$ 1,007                       | 0,701*  |
| IMT                  | 21,4403 $\pm$ 1,25189                 | 21,4618 $\pm$ 1,22191                   | 0,960** |

\* = Uji Mann-Whitney

\*\* = Uji T-tidak berpasangan

Data penelitian berupa jumlah maksimal *curl-up* yang dapat dilakukan sampel penelitian pada saat *pre-test* dan *post-test* tersaji dalam Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Bivariat Tentang Pemberian Suplemen Kreatin Terhadap Jumlah Maksimal *Curl-up* Yang Dapat Dilakukan

| Variabel                            | Jumlah Maksimal <i>Curl-up</i>       |                                       | p       |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------|
|                                     | <i>Pre-Test</i><br>(Rerata $\pm$ SD) | <i>Post-Test</i><br>(Rerata $\pm$ SD) |         |
| Kontrol (diberi plasebo)            | 74,65 $\pm$ 30,974                   | 83,59 $\pm$ 42,815                    | 0,014*  |
| Perlakuan (diberi suplemen keratin) | 78,00 $\pm$ 26,372                   | 108,35 $\pm$ 39,839                   | 0,000** |
| P                                   | 0,648 <sup>#</sup>                   | 0,004 <sup>##</sup>                   |         |

\* = Uji Wilcoxon

\*\* = Uji T-berpasangan

<sup>#</sup> = Uji T-tidak berpasangan

<sup>##</sup> = Uji Mann-Whitney

### Hubungan Suplemen Kreatin Dengan Kelelahan Otot

Tabel 2 menunjukkan hasil uji statistik terhadap pemberian suplemen kreatin terhadap jumlah maksimal *curl-up* yang dapat dilakukan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan; pada saat *pre-test* dan *post-test*. Hasil uji statistik perbedaan jumlah maksimal *curl-up* pada saat *pre-test* dan *post-test* pada kelompok kontrol menunjukkan nilai  $p = 0,014$ , sedangkan pada kelompok perlakuan (perbandingan *pre-test* dan *post-test*) menunjukkan nilai  $p = 0,000$ . Terdapat perbedaan yang bermakna

(terjadi peningkatan jumlah maksimal *curl-up*) pada *pre-test* dan *post-test* baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan ( $p < 0,05$ ).

Terjadinya peningkatan jumlah maksimal *curl-up* pada kelompok kontrol bisa diakibatkan karena beberapa faktor, diantaranya: kepastian efek plasebo dalam penelitian, efek latihan yang relatif, heterogennya grup dalam penelitian, kesalahan dalam pengukuran tes dan respon dari tiap individu yang berbeda-beda<sup>8</sup>.

Plasebo yang digunakan dalam penelitian ini adalah *glucose monohydrate*. Kemungkinan *glucose monohydrate* mempunyai efek dalam menunda kelelahan otot dengan meningkatkan jumlah glikogen otot yang berperan sebagai sumber energi selain sistem kreatin fosfat. Hal Penerapan *carbohydrate loading* modifikasi berpengaruh terhadap peningkatan hasil pengukuran komponen kesegaran jasmani berupa kecepatan, kekuatan statis, ketangkasan, daya tahan otot perut dan daya tahan kardiorespirasi<sup>9</sup>.

Pada Tabel 2, hasil uji statistik perbedaan jumlah maksimal *curl-up* antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pada saat *pre-test* menunjukkan nilai  $p = 0,648$ , sedangkan pada saat *post-test* menunjukkan nilai  $p = 0,004$ . Tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada saat *pre-test* antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan ( $p > 0,05$ ) sedangkan pada saat *post-test* antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ ).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian suplemen kreatin dapat menunda terjadinya kelelahan otot selama latihan. Suplemen kreatin dapat menunda kelelahan otot melalui beberapa cara yaitu dengan meningkatkan kreatin total otot, meningkatkan cadangan fosfagen otot (kreatin fosfat), meningkatkan resintesis kreatin fosfat selama fase pemulihan dan menekan degradasi adenin nukleotida yang mungkin juga akan menekan akumulasi asam laktat saat latihan<sup>10-14</sup>.

Pembentukan kreatin fosfat tergantung pada kreatin, kreatin kinase dan ATP ( $\text{kreatin} + \text{ATP} \rightarrow \text{kreatin fosfat} + \text{ADP}$ )<sup>15</sup>. Peningkatan konsentrasi



ATP dan kreatin ketika cadangan energi bertambah pada otot yang beristirahat cenderung menyebabkan pemindahan gugus fosfat berenergi tinggi ke kreatin fosfat, sesuai dengan hukum aksi masa. Dengan demikian, sebagian besar energi di dalam otot tersimpan dalam bentuk kreatin fosfat. Reaksi ini dikatalis oleh enzim kreatin kinase yang bersifat reversibel<sup>16</sup>. Senyawa fosfagen bertindak sebagai fosfat berenergi tinggi bentuk cadangan. Ini mencakup kreatin fosfat yang terdapat di dalam otot rangka, jantung, spermatozoa dan otak serta arginin fosfat yang terdapat di dalam otot invertebrata. Dalam kondisi fisiologis, kreatin fosfat memungkinkan konsentrasi ATP dipertahankan dalam otot ketika ATP digunakan secara cepat sebagai sumber energi untuk kontraksi otot. Sebaliknya, kalau ATP dan kreatin terdapat dalam jumlah besar dan rasio ATP/ADP tinggi menyebabkan resintesis kreatin fosfat<sup>17</sup>.

Jika ATP menurun, ADP akan meningkat dan akan diubah menjadi AMP, adenosin, inosin dengan bantuan enzim adenilil kinase, AMP deaminase, 5'-nukleotidase dan adenosin deaminase<sup>17-19</sup>. Adenilil kinase mengkatalis pembentukan suatu molekul ATP dan satu molekul AMP dari dua molekul ADP. Reaksi ini dirangsang dengan hidrolisis ATP oleh miosin ATPase pada saat kontraksi. AMP yang dihasilkan di atas dapat mengalami deaminasi oleh enzim AMP deaminase dengan membentuk IMP dan amonia. Enzim 5'-nukleotidase dapat juga bekerja pada AMP sehingga menyebabkan hidrolisis fosfat dan menghasilkan adenosin dan Pi. Selanjutnya adenosin merupakan substrat bagi enzim adenosin deaminase yang menghasilkan inosin dan amonia<sup>17</sup>.

AMP, Pi dan NH<sub>3</sub> yang terbentuk selama berbagai reaksi di atas berlangsung akan mengaktifkan enzim fosfofruktokinase-1 (PFK-1) sehingga meningkatkan laju glikolisis dalam otot yang sedang melakukan gerakan cepat seperti pada saat berlari cepat. Sarkoplasma otot skeletal mengandung simpanan glikogen yang besar dan terletak dalam granula dekat pita I. Pelepasan glukosa dari glikogen bergantung pada enzim

glikogen fosforilase otot yang spesifik yang dapat diaktifkan oleh ion  $\text{Ca}^{2+}$ , epinefrin serta AMP<sup>17</sup>.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kreatin dan kreatin fosfat berperan sebagai pengatur sinyal metabolik (alosterik) dalam proses selular<sup>20-22</sup>. Beberapa penelitian pada tahun 1970-an menunjukkan bahwa kreatin fosfat dapat menghambat enzim glikogen fosforilase a, fosfofruktokinase, AMP deaminase dan 5'- nukleotidase<sup>23-26</sup>. Sehingga kadar kreatin fosfat yang tinggi dapat mengurangi akumulasi asam laktat dan Pi dengan menghambat enzim-enzim yang berperan dalam degradasi adenin nukleotida dan glikolisis anaerob<sup>27</sup>. Selain itu, pembentukan ATP dari kreatin fosfat memerlukan  $\text{H}^+$  sehingga jumlah  $\text{H}^+$  dapat berkurang (kreatin fosfat + ADP +  $\text{H}^+$   $\rightarrow$  ATP + kreatin)<sup>28, 29</sup>

## Kesimpulan

Terdapat hubungan yang bermakna pemberian suplemen kreatin terhadap penundaan kelelahan otot.

## Daftar Pustaka

1. Guyton AC, Hall JE. *Text Book of Medical Physiology*. 11<sup>th</sup> ed. Mississippi: ELSEVIER Inc; 2006.
2. Maughan R.J, Gleeson M. *The Biochemical Basis Of Sports Performance*. Oxford: Oxford University Press; 2004.
3. Reid VL, et al. Clinical investigation of athletes with persistent fatigue and/or recurrent infections. *British Journal of Sports Medicine* 2004; 38.1: 42-5.
4. Astrand PO, Rodahl K. *Textbook of Work Physiology*. 4rd.ed. New York: McGraw Hill Book Company; 2003.
5. Calfee R, Fadale P. Popular ergogenic drugs and supplements in young athletes. *Pediatrics* 2006; 117.3: e577-89.
6. Walker JB. Creatine: biosynthesis, regulation, and function. *Adv. Enzymol. Relat. Areas Mol. Biol* 1979; 50: 177–242.
7. Jager R, et al. Analysis of the efficacy, safety, dan regulatory status of novel forms of creatine. *Amino Acids* 2011; 40: 1369-83.
8. ACSM. *ACSM Rountable: The physiological and health effect of oral creatine supplementation*. USA: Medicine and Science In Sport and Exercise; 2000.

9. Utoro, BF. *Pengaruh penerapan carbohydrate loading modifikasi terhadap kesegaran jasmani atlet sepak bola*. Skripsi. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang. 2011.
10. Balsom PD, Söderlund K, Ekblom B. Creatine in humans with special reference to creatine supplementation. *Sports Medicine* 1994; 18(4): 268-80.
11. Engelhardt M, Neumann G, Berbalk A, Reuter I. Creatine supplementation in endurance sports. *Medicine and science in sports and exercise* 1998; 30(7): 1123.
12. Mujika I, Padilla S. Creatine supplementation as an ergogenic aid for sports performance in highly trained athletes: a critical review. *International journal of sports medicine* 1997; 18(07): 491-6.
13. Vandebuerie F, Eynde BV, Vandenberghe K, Hespel P. Effect of creatine loading on endurance capacity and sprint power in cyclists. *International journal of sports medicine* 1998; 19(07): 490-5.
14. Williams MH, Branch JD. Creatine supplementation and exercise performance: an update. *Journal of the American College of Nutrition* 1998; 17(3): 216-34.
15. Greenhaff PL. The creatine-phosphocreatine system: there's more than one song in its repertoire. *J. Physiol* 2001; 537: 657.
16. Sherwood L. *Human Physiology: from Cells to Systems*. 7<sup>th</sup> ed. Canada: Graphic World Inc; 2010.
17. Murray RK, et al. *Biokimia Harper*. Edisi 25. Penerjemah Hartono Andry. Jakarta: EGC; 2003.
18. Jennings RB, Schaper J, Hill M, Steenbergen C, Reimer KA. Effect of reperfusion late in the phase of reversible ischemic injury: changes in cell volume, electrolytes, metabolites, and ultrastructure. *Circulation research* 1985; 56(2): 262-78.
19. Van Bilsen M, van der Vusse GJ, Willemsen PH, Coumans WA, Roemen TH, Reneman RS. Lipid alterations in isolated, working rat hearts during ischemia and reperfusion: its relation to myocardial damage. *Circulation research* 1989; 64(2): 304-14.
20. Brannon TA, Adams GR, Conniff, CL, Baldwin KM. Effects of creatine loading and training on running performance and biochemical properties of rat skeletal muscle. *Medicine and science in sports and exercise* 1997; 29(4): 489-95.
21. Miller K, Halow J, Koretsky AP. Phosphocreatine protects transgenic mouse liver expressing creatine kinase from hypoxia and ischemia. *American Journal of Physiology-Cell Physiology* 1993; 265(6): C1544-51.
22. Veksler, VI, Kuznetsov AV, Anflous K, Mateo P, van Deursen J, Wieringa B, Ventura-Clapier R. Muscle creatine kinase-deficient mice II: cardiac and skeletal muscles exhibit tissue-specific adaptation of the mitochondrial function. *Journal of Biological Chemistry*. 1995; 270(34): 19921-9.

23. Eagle GR, Scopes RK. Inhibition of muscle phosphorylase by natural components of the sarcoplasm. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 1981; 210(2): 540-8.
24. Lutoslawska G, Baer HP. Creatine phosphate inhibition of heart 5'-nucleotidase appears due to contaminants. *Experientia* 1983; 39(12): 1358-9.
25. Wheeler LA, Sheiner LB. Clinical estimation of creatinine clearance. *American journal of clinical pathology* 1979; 72(1): 27.
26. Tornheim K, Lowenstein JM. Creatine phosphate inhibition of heart lactate dehydrogenase and muscle pyruvate kinase is due to a contaminant. *Journal of Biological Chemistry* 1979; 254(21): 10586-7.
27. Wyss M, Kaddurah-Daouk R. Creatine and creatinine metabolism. *Physiological reviews* 2000; 80(3): 1107-213.
28. Balsom PD, Söderlund K, Sjödén B, Ekblom B. Skeletal muscle metabolism during short duration high-intensity exercise: influence of creatine supplementation. *Acta Physiologica Scandinavica* 1995; 154(3), 303-10.
29. Rossiter HB, Cannell ER, Jakeman PM. The effect of oral creatine supplementation on the 1000-m performance of competitive rowers. *Journal of sports sciences* 1996; 14(2): 175-9.



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
FAKULTAS KEDOKTERAN**

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124  
Telp (0561) 765342, 583865, 732500 Fax (0561) 765342, 583865, 732500 Kotak Pos 1049  
e-mail : kedokteran@untan.ac.id website : <http://kedokteran.untan.ac.id>

No. : 3857 /UN22.9/DT/2014  
Hal : Keterangan Lolos Kaji Etik

6 Oktober 2014

**KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK**  
**ETHICAL – CLEARANCE**

Divisi Kaji Etik Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol penelitian berjudul :

*Ethical Clearance Division of Faculty of Medicine University of Tanjungpura, with regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled:*

**Pengaruh Pemberian Suplemen Kreatin terhadap Kelelahan Otot dengan Metode Curl-up (Crunch) Test pada Mahasiswa Program Studi Ilmu Pemerintahan Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Tanjungpura Pontianak**

Peneliti utama  
*Principal researcher*

: Khalik Perdana Putra  
111110027

Nama institusi  
*Institution*

: Program Studi Pendidikan Dokter  
Fakultas Kedokteran Untan

dan telah menyetujui protokol penelitian tersebut di atas.  
*and approved the mentioned proposal.*

Ketua  
*Chairman*

dr. Heru Fajar Trianto, M.Biomed  
NIP. 19841013 200912 1 005

*\*Ethical-clearance berlaku satu tahun dari tanggal persetujuan*